

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05243890  
PUBLICATION DATE : 21-09-93

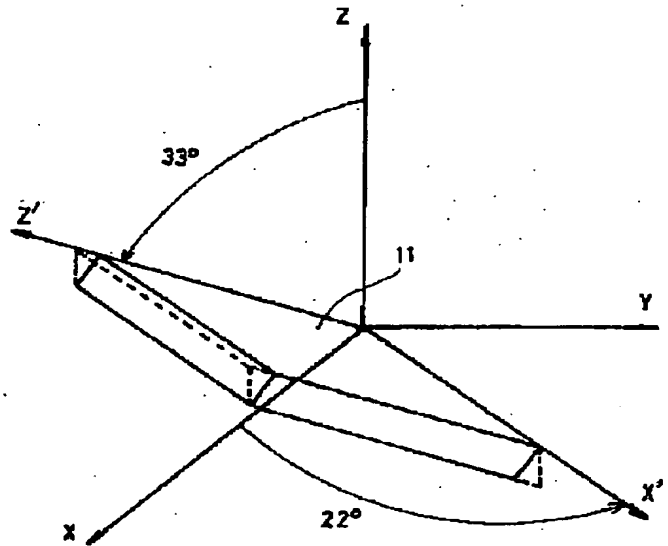
APPLICATION DATE : 28-02-91  
APPLICATION NUMBER : 03059772

APPLICANT : NIPPON DEMPA KOGYO CO LTD;

INVENTOR : KOYAMA MITSUAKI;

INT.CL. : H03H 9/19

TITLE : CRYSTAL OSCILLATOR FOR SC CUT



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a SC cut crystal oscillator to be oscillated with a small crystal impedance and low energy consumption.

CONSTITUTION: At an SC cut double rotation crystal oscillator 11 rotating a place orthogonal to the Y axis of crystal about at 33° with the X axis as a center and further being segmented from a place rotated about at 22° from this rotated position with a ZZ' axis as a center, the end face of a crystal piece in the ZZ' direction is obliquely cut parallelly to a plane formed by the XX' and Z axes.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-243890

(43) 公開日 平成5年(1993)9月21日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 3 H 9/19

識別記号

庁内整理番号

8221-5 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全3頁)

(21) 出願番号 特願平3-59772

(22) 出願日 平成3年(1991)2月28日

(71) 出願人 000232483

日本電波工業株式会社

東京都渋谷区西原1丁目21番2号

(72) 発明者 小山 光明

埼玉県狭山市大字上広瀬1275番地の2 日

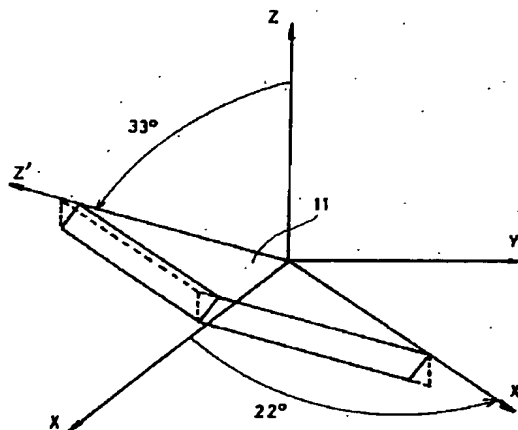
本電波工業株式会社狭山事業所内

(54) 【発明の名称】 SCカットの水晶振動子

(57) 【要約】

【目的】 クリスタルインピーダンスが小さく低消費電力で発振可能なSCカットの水晶振動子を提供する。

【構成】 水晶の結晶のY軸に直交する面をX軸を中心にして約33°回転し更にこの回転した位置からZZ'軸を中心にして約22°回転した面から切り出したSCカットの2回回転水晶振動子において、水晶片のZZ'軸方向の端面をXX'軸とZ軸とによって形成される平面に平行に斜めに切断する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】水晶の結晶のY軸に直交する面をX軸を中心にして約 $33^\circ$ 回転し、更にこの回転した位置からZ軸を中心にして約 $22^\circ$ 回転した面から切り出したSCカットの2回回転水晶振動子において、水晶片のZZ'軸方向の端面をXX'軸とZ軸によって形成される平面に平行に斜めに切断したことを特徴とするSCカットの水晶振動子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、クリスタルインピーダンス特性の良好なSCカットの水晶振動子に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に水晶振動子は、結晶軸に対する切断角度に応じて固有の振動特性を呈する。たとえば数MHzないし十数MHzの周波数で最も一般的に使用されるATカットの水晶振動子は $25^\circ\text{C}$ 付近に変曲点を有する3次曲線状の温度特性を示す。ところで計測機器、無線機器等で高い安定度の周波数を要求される基準発振器では、たとえば恒温槽型の発振器を用いている。この恒温槽型の発振器では $80^\circ\text{C}$ 程度の一定温度に加熱した恒温槽に水晶振動子を収納することにより水晶振動子の温度特性による周波数の変化を除去して安定化を図るものである。そして、このような発振器に適する水晶振動子としてSCカットの水晶振動子が知られている。このSCカットの水晶振動子1は図4に示すように水晶の結晶のY軸に直交する面をX軸を中心にして約 $33^\circ$ 回転し、この回転した位置からZZ'軸を中心にして約 $22^\circ$ 回転した面から、たとえば短冊状に切り出したものである。しかして、このSCカットの水晶振動子はATカットの水晶振動子に比して熱衝撃特性が良好で、 $80^\circ\text{C}$ 前後の比較的高温度においてゼロ温度係数を示し、高いQ値を得られる。このような特性は、たとえば $80^\circ\text{C}$ 程度の一定温度に加熱した恒温槽に収納して使用する安定度の高い水晶発振器としては極めて望ましい特性である。したがって、たとえば1980年5月に開催された34回FCS (FREQUENCY CONTROL SYMPOSIUM) の予稿集の187頁ないし193頁に基本波モードのSCカット共振器 (FUNDAMENTAL MODE SC-CUT RESONATORS) として開示されているように種々の報告がなされている。

【0003】ところで、最近の電子機器の小型化、低消費電力化の傾向にともない、この種の電子機器に使用する水晶振動子も低消費電力で動作することが望まれている。一方、水晶振動子を用いた水晶発振器において消費電力を低減するためには、クリスタルインピーダンス (以下CIと称す) の低い水晶振動子を用いることが極めて有効である。従来、数MHzないし十数MHzの周波数帯で最も多用されているATカットの水晶振動子ではCIを低くするために短冊状の水晶片の縦横の寸法を最適化し、あるいは振動エネルギーを板面の中央部分に閉

じこめるために板面の周縁部を斜めに切除するコンベックス加工、板面を凸レンズ状に形成するベベル加工等が行なわれている。しかしながら、ATカットの振動子に用いられていた技術をそのままSCカットの水晶振動子に適用することは互いに振動モードが異なるために無理があり、SCカットの水晶振動子においてもCIの低い良好な特性のものが望まれていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、低消費電力で動作可能な発振器に適するCIの低いSCカットの水晶振動子を提供することを目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、水晶の結晶のY軸に直交する面をX軸を中心にして約 $33^\circ$ 回転し更にこの回転した位置からZZ'軸を中心にして約 $22^\circ$ 回転した面から切り出したSCカットの2回回転水晶振動子において、水晶片のZZ'軸方向の端面をXX'軸とZ軸とによって形成される平面に平行に斜めに切断したことを特徴とするものである。

## 【0006】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図1に示す水晶片の厚みを誇張した斜視図を参照して詳細に説明する。図中11はSCカットの水晶片である。この水晶片11は水晶の結晶のY軸に直交する面をX軸を中心にして約 $33^\circ$ 、たとえば $33^\circ 30'$ 左回転し、更にZZ'軸を中心にして約 $22^\circ$ 、たとえば $22^\circ 30'$ 左回転した平面から切り出した2回回転のSCカットの水晶片である。そして、この水晶片11は、そのZZ'軸方向の端面をXX'軸とZ軸とによって形成される平面に平行に斜めに切断している。なおこの水晶片11を水晶振動子として用いる場合は、表裏主面に、たとえばアルミニウム、銀等の導電性の金属を蒸着して金属薄膜からなる励振電極を形成し、該電極を発振回路等に接続して用いるようにしている。

【0007】 $5.0\text{mm} \times 2.5\text{mm}$ の大きさの短冊型のSCカットの水晶片で基本波の共振周波数16.9MHzのサンプル20個づつについて、従来のようにZZ'軸方向の端部を主面に直角に切断したものと、本発明によるZZ'軸方向の端面をXX'軸とZ軸とによって形成される平面に平行に斜めに切断したものととの特性を測定した。この結果、従来のものではCI値の平均は $56.3\Omega$ 、標準偏差は4.2であった。これに対して本発明によるサンプルでは、CI値の平均は $38.1\Omega$ 、標準偏差は1.2であった。したがって本発明によればCI値は従来のその約 $2/3$ の小さな値となり、しかも標準偏差も小さく特性のばらつきも少ないSCカットの水晶振動子をえられる。

## 【0008】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、C

(3)

特開平5-243890

3

4

I が小さく低消費電力で動作可能な発振器に適し、特性のばらつきも少ないSCカットの水晶振動子を提供することができる。

【0009】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の水晶振動子の切断角度を説明する斜視図である。

【符号の説明】

11 水晶片

【図1】

